

2021年度 第1期学力入学試験・  
大学入学共通テスト併用型入学試験(A日程)

## 1 時間目

# 生物・化学

2021年2月4日

13時30分～14時30分

### 注意事項

1. 獣医学類の受験生が解答すること。
2. 生物または化学のいずれか1科目を解答すること。
3. 化学には計算用紙が1枚ある（電卓等の使用は認めない）。
4. 解答用紙に受験番号を記入すること。記入のないものは無効とする。

酪農学園大学

生 物

## 生 物

〔I〕 次の文章を読み、各問に答えよ。

肝臓は肉眼的に暗赤褐色をした器官で、ヒトでは約 50 万個の六角柱状の ( ① ) が集っている。それぞれの ( ① ) には角柱の中心部を縦走する血管である ( ② ) があり、中心部から放射状にならんだ肝細胞が板状に配列した構造をしている。この構造を肝細胞板という。この肝細胞板の間には毛細胆管(胆細管)があり、( ① ) の外側に位置する胆管につながっている。この胆管には胆汁が流れており、肝臓で合成された胆汁は最終的に十二指腸へ分泌される。この胆汁中には古くなった赤血球のヘモグロビンが分解されてできた ( ③ ) が胆汁色素として含まれているだけでなく、脂肪の消化を助ける ( ④ ) も含まれている。

肝細胞板どうしの間には毛細血管(類洞毛細血管)が走行しており、血液は ( ① ) の周辺からこの毛細血管を流れ、( ② ) へ流入する。肝臓に血液を送っている血管は 2 種類あり、小腸などから吸収された様々な物質を含んだ静脈血を肝臓に運ぶ ( ⑤ ) と大動脈(下大動脈)から分かれた動脈血を肝臓に運ぶ ( ⑥ ) である。この 2 つの血管から流れこんだ血液は ( ① ) 内の類洞毛細血管内で混じり合っており、( ② ) に流入した後、肝静脈、大静脈を経て右心房に流れる。つまり、肝細胞は動脈血と静脈血が二重に供給されており、類洞毛細血管を流れる血液との間で様々な物質交換などを通じて生命維持に必要な機能を営んでいる。<sup>(a)</sup>  
この生命維持に必要な機能には血糖量調節が含まれる。<sup>(b)</sup> 肝臓に運ばれたグルコースの一部は ( ⑦ ) のランゲルハンス島にある ( ⑧ ) から分泌される ( ⑨ ) の作用によって、( ⑩ ) への合成が促されて肝細胞に貯蔵される。この貯蔵されている ( ⑩ ) は必要に応じて再び分解される。つまり、血糖値が低下すると血糖調節中枢である間脳の ( ⑪ ) が刺激されて興奮し、( ⑫ ) 神経を通じて ( ⑬ ) から ( ⑭ ) の分泌が促進される。さらに低血糖と ( ⑫ ) 神経の興奮によって ( ⑦ ) のランゲルハンス島の ( ⑮ ) から ( ⑯ ) が分泌される。この分泌された 2 つのホルモンは肝臓に貯蔵されている ( ⑩ ) の分解を促し、血糖量を増加させる方向にはたらくことで血糖量調節が営まれている。

問1 文中の ( ① ) ~ ( ⑯ ) にあてはまる最も適切な語を答えよ。ただし ( ⑬ ) は漢字 4 字で答えよ。

問2 下線部(a)について、ヒトでは肝臓のほかにも、その器官特有の機能を営むために静脈血の供給を受ける器官がいくつかある。その器官の名称を1つ答えよ。ただし、心臓は含まないものとする。

問3 肝臓の機能として不適切なものをア～オから1つ選び、記号で答えよ。

- ア. 尿素の合成    イ. アルブミンの合成    ウ. ヘモグロビンの合成  
エ. 解毒作用    オ. 体温調節

問4 下線部(b)を行うために( ⑨ )と( ⑩ )は筋肉注射をすると血糖値に影響するが、経口投与ではその効果はない。その理由を65字以内で答えよ。

〔Ⅱ〕 次の文章を読み、各問に答えよ。

生物群集において、ある種が生活空間、食物連鎖、活動時間などの中で占める地位を( ① ) という。同種の生物の個体間では、基本的に同じ( ① )を持つことになるため、個体群密度が高まると生きるのに必要とする環境条件や資源を取り合う( ② )が激しくなる。( ① )が近い別種の間でも、同様にして( ③ )が激しくなる。

容器に一定量の栄養分を入れ、その中でゾウリムシ1種を飼育すると、<sub>(a)</sub>はじめは急速に個体群密度が増加するが、その増加率は徐々に減少し、やがて個体群密度は一定になる。このときの個体群密度を( ④ )という。しかし、近縁のゾウリムシとヒメゾウリムシの2種を同じ容器で混合飼育すると、小型のヒメゾウリムシの方が食物である細菌を効率よく摂取できるため、ゾウリムシは絶滅してしまった。このように、( ③ )によって、一方の種がもう一方の種を駆逐することを( ⑤ )という。

自然界では、似たような生活をしている複数の種が存在する。それらは分布域が異なっていたり、同じ地域に生息している場合は生息環境内の細かい利用場所や活動時間が種ごとに異なっていたりして、これらの種の間では地域的、空間的、時間的な( ⑥ )が成立していると考えられる。

問1 文中の( ① )～( ⑥ )にあてはまる最も適切な語を答えよ。

問2 下線部(a)は、個体群密度の増加に伴って、個体の分裂速度が低下することによって起こる。このように個体群密度の変化に伴って個体群の性質が変化することを何というか、答えよ。

〔Ⅲ〕 次の文章を読み、各問に答えよ。

神経系を構成する基本単位はニューロンである。ニューロンは、核のある ( ① ) とそこから伸びる突起からなり、長く伸びた突起を軸索、枝分かれした短い突起を ( ② ) という。軸索は神経繊維ともよばれ、その多くはシュワン細胞でできた ( ③ ) といわれる薄い膜でおおわれている。シュワン細胞の細胞膜が軸索に何重にも巻きついてできた構造を ( ④ ) といい、( ④ ) はところどころ切れており、この切れ目を ( ⑤ ) という。( ④ ) が見られる神経繊維を有髄神経繊維といい、( ④ ) が見られない神経繊維を無髄神経繊維という。有髄神経繊維は、興奮が ( ⑤ ) を<sub>(a)</sub>とびとびに伝導するため、無髄神経繊維よりも伝導速度が大きい。また、興奮は軸索を両方向に伝わるが、興奮が終わった直後の部位は、<sub>(b)</sub>しばらくは刺激に反応できない状態になるため、直前に興奮した部分へ逆向きに伝わることはない。

問1 文中の ( ① ) ~ ( ⑤ ) にあてはまる最も適切な語を答えよ。

問2 下線部(a)のような伝導のしかたを何とよぶか、答えよ。

問3 下線部(b)のような時期を何とよぶか、答えよ。

〔IV〕 次の文章を読み、各問に答えよ。

( ① ) 法による DNA の塩基配列決定法では、鋳型 DNA, ( ② ), ( ③ ), 4 種類のヌクレオチド, ( ④ ) の構造が異なる 4 種類の特殊なヌクレオチドを含む反応液を調整する。a) PCR 法 で用いる ( ② ) は 2 種類であるが, ( ① ) 法で用いる ( ② ) は 1 種類である。これらを反応させ、目的の鋳型 DNA をもとにして相補的に DNA を合成する。反応の際に、特殊なヌクレオチドを取り込んだところで DNA の合成が止まることにより、さまざまな長さの DNA が合成される。これはアデニン (A), チミン (T), グアニン (G), シトシン (C) それぞれについて起こる。DNA の伸長を止める 4 種類の特殊なヌクレオチドにそれぞれ異なる ( ⑤ ) がついており、解析装置で 4 種類のヌクレオチドを識別して読み取り、塩基配列を推定することができる。近年, ( ① ) 法に代わり、新しい技術が開発された。長い DNA を多数の短い断片にして 1 本鎖状にし、ガラスや金属表面にそれぞれの断片をスポットになるように固定する。その後、各断片に同時に 4 種類のヌクレオチドを取り込ませる。4 種類のヌクレオチドにはそれぞれに対応した ( ⑤ ) がついており、1 塩基伸長するごとに機械で読み取る。1 つ 1 つの DNA 断片は短いですが、非常に多くの断片の配列を読むことができ、これらをコンピューターで解析することにより、ひとつながりの情報に再構築できる。この技術により、短時間で膨大な量の解析が可能になり、1 日以内に 1 個人の全塩基配列を決定することができるようになった。この解析を行う装置を ( ⑥ ) という。

問 1 文中の ( ① ) ~ ( ⑥ ) にあてはまる最も適切な語を答えよ。

問 2 下線部(a)に関し、その操作の詳細を次のア〜ウに記した。それぞれの操作を行った際に反応液内で起こる出来事を 50 字以内で答えよ。

- ア. 反応液を 94℃ に保持する。
- イ. 反応液を 55℃ に保持する。
- ウ. 反応液を 72℃ に保持する。

〔V〕 次の文章を読み、各問に答えよ。

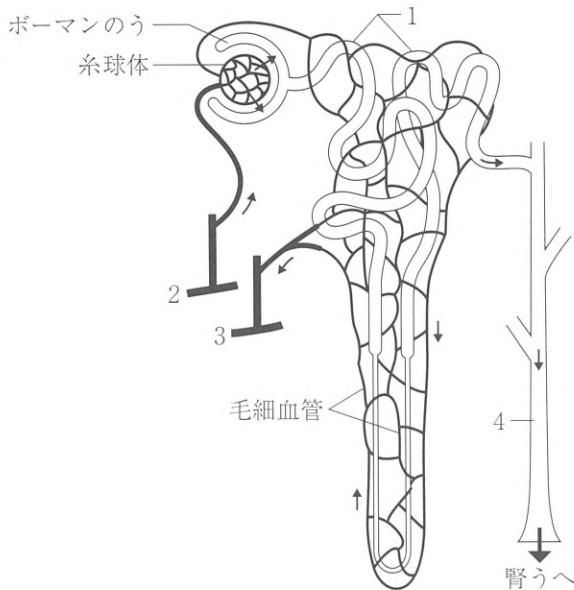
(a)腎臓は血液を介して体液濃度の維持を行う臓器であり、健康なヒトの腎臓に循環する血流量は、通常、体の全血流量の約(①)%である。腎臓に血液が入ると、(b)血しょうの様々な成分が血液から分離され、原尿が作られる。次に原尿の成分の一部が血液に再吸収され、その残りが尿となる。また、多量の発汗などによって体の水分が失われるときは、(c)あるホルモンが腎臓に作用して排出する尿量が減少し、体液の損失が抑えられる。

問1 文中の(①)にあてはまる最も適切な数値を次のア～オのうちから選び、記号で答えよ。

ア. 2.5    イ. 25    ウ. 50    エ. 75    オ. 100

問2 以下の図に、下線部(a)に関わる腎臓の一部の構造を模式的に示した。図の1～4の部位の名称として最も適切な語を次のア～キのうちから選び、記号で答えよ。

ア. 動脈    イ. 静脈    ウ. 門脈    エ. 輸尿管    オ. 細尿管(腎細管)  
カ. 集合管    キ. ぼうこう



図

※矢印は当該部位の体液の流れを示す



問3 下線部(b)について、安静状態にある健康なヒトにイヌリンを投与した。その後、血しょう、原尿、尿のサンプルを取り、それらの主な成分を調べ、次の表に示した。ただしイヌリンは無毒であり、各サンプルは投与したイヌリンが全身の血液にまんべんなく循環した後に採取したものとする。次の【小問1】～【小問4】に答えよ。ただし解答に必要な場合、血しょう、原尿、尿の比重は1 (1 g/mL) とすること。

表

成分	血しょう	原尿	尿
A	91.5	99	95
B	8	0	0
グルコース	0.1	0.1	0
C	0.03	0.03	2
尿酸	0.004	F	0.05
D	0.3	0.3	0.35
E	0.02	0.02	0.15
クレアチニン	0.001	0.001	0.075
イヌリン	0.01	G	1.2

※ 単位は質量パーセント濃度

【小問1】表のFとGにあてはまる適切な数値を答えよ。

【小問2】表のグルコースとクレアチニンについて、それぞれ原尿から血液に再吸収された割合をパーセントとして答えよ。必要に応じて小数点第2位以下を四捨五入すること。また、答えた値からグルコースとクレアチニンは、それぞれヒトの体にとってどのような物質であると考えられるか。40字以内で記述せよ。

【小問3】表のA～Eにあてはまる最も適切な語を次のア～カのうちから選び、記号で答えよ。ただし、あてはまる記号がなければ解答欄に「なし」と記入せよ。

ア. アミノ酸    イ. アルブミン    ウ. ナトリウムイオン    エ. カリウムイオン  
オ. 水            カ. 尿素

【小問4】下線部(c)のホルモンには2種類あり、脳下垂体と副腎から1種類ずつ分泌される。それぞれのホルモンの名称を答えよ。

〔VI〕 次の文章を読み、各問に答えよ。

(a) アカパンカビの野生株は、糖・無機塩類・ピオチンという単純な栄養素だけで生育できる。  
 (b) ピードルらは、野生株に対して X 線を照射し、すべての栄養素を含む完全培地では生育できるが、最少培地では生育できない株を多数取得した。それらの中には、最少培地の物質から生育に必要な物質を合成する一連の反応における中間生成物である (c) アミノ酸を最少培地に加えることではじめて生育できる株があった。彼らは、この野生株に対する X 線照射が、アカパンカビの細胞内でのアミノ酸合成過程にはたらく酵素遺伝子に ( ① ) を生じさせたものと考え、1945 年に ( ② ) 説を発表した。

これらの ( ① ) 株の中には、次の栄養要求性を示す 3 種の株 (A~C) が見つけられた。  
 (d) これらの株はいずれも最少培地では育たなかったが、最少培地にアルギニン、オルニチン、シトルリンのいずれかを添加したとき生育できる場合があった。これらの株がそれぞれどの物質を最少培地に添加したときに生育できたかを下の表にまとめた。なお、これらの株は生育に必要なアルギニン、オルニチン、シトルリンの合成にはたらく酵素遺伝子のうち、それぞれいずれか 1 つのみに欠陥がある。

表

	最少培地に加えた物質		
	アルギニン	オルニチン	シトルリン
栄養要求株 A	+	+	+
栄養要求株 B	+	-	-
栄養要求株 C	+	-	+

表中の「+」は生育できたこと、「-」は生育できなかったことを示す。

問 1 文中の ( ① ), ( ② ) にあてはまる最も適切な語を答えよ。

問 2 下線部(a)について、アカパンカビは次のア~オのいずれに属するのか 1 つ選び、記号で答えよ。

- ア. 担子菌類    イ. 子のう菌類    ウ. 接合菌類    エ. グロムス菌類  
 オ. ツボカビ類

問3 下線部(b)について、ビードルのほかに、もう1名の人物がこの研究に関与した。その人物名を答えよ。

問4 下線部(c)について、生体のタンパク質を構成する20種類のアミノ酸のうち、その一部である12種類を次のア～シに示した。これらのアミノ酸は側鎖に親水性の性質をもつものである。これらのアミノ酸のうち、ヒト(成人)の必須アミノ酸をすべて選び、記号で答えよ。

ア. アスパラギン      イ. アスパラギン酸      ウ. アルギニン      エ. グリシン  
 オ. グルタミン      カ. グルタミン酸      キ. システイン      ク. セリン  
 ケ. チロシン      コ. トレオニン      サ. ヒスチジン      シ. リシン

問5 下線部(c)について、どのアミノ酸も必ず4つの元素を含む。それら4つの**元素記号**をすべて答えよ。

問6 問5で解答した4元素のほかに、もう1つ異なる元素を持つアミノ酸が2つある。その**元素記号**を答えよ。

問7 文中の(①)について、次のア～オの記述のうちから誤っているものを1つ選び、記号で答えよ。

- ア. 真核生物では、DNAの塩基配列の大部分はタンパク質へと翻訳されない領域であるから、そのような領域に塩基配列の変化が生じてもタンパク質合成への影響は小さい。
- イ. コドンの3番目の塩基に置換が生じて、1番目や2番目のそれに置換が起きるような事象に比べ、指定するアミノ酸が変わらないものが多い。
- ウ. 化学的な薬剤や紫外線の影響などによってDNAの塩基配列が一旦変化してしまったときに、本来の塩基配列へ修復されるしくみはない。
- エ. コドンがどのアミノ酸にも対応しない終止コドンに変化すると、そこで翻訳が終了して正常なタンパク質が合成されなくなるため、形質に大きな影響が生じることが多い。
- オ. DNAの塩基配列において1か所に塩基の置換が起こっても、ポリペプチド鎖からつくられるタンパク質の構造に変化が生じるとは限らない。

生	10
---	----

問8 下線部(d)について、アカパンカビの野生株の細胞内では、アルギニン、シトルリン、オルニチンはどの順に合成されていると考えられるか、出発物質を**最少培地の物質**として順に記入せよ。

化 学

## 化 学

(1) 次の文章を読んで、続く問いに答えよ。

ダイヤモンドや黒鉛はたがいに炭素の( ① )で、どちらも多数の炭素原子が( ② )によって結びついてできた結晶である。このような結晶を( ③ )とよぶ。一般的に( ③ )は硬く、融点が( ④ )。

炭素原子は( ⑤ )個の価電子をもっており、1つの炭素原子が価電子すべてを使って隣接する炭素原子と( ② )すると、( ⑥ )の構造ができる。これを繰り返して構成された結晶がダイヤモンドである。一方で黒鉛は、炭素原子が( ⑦ )個の価電子を使って隣接する炭素原子と( ② )し、( ⑧ )を基本単位とする平面構造を作っている。この平面構造どうしは弱い( ⑨ )で積み重なっているため、黒鉛の結晶は薄く剥がれやすい。

炭素の( ① )として、1985年に新たにフラーレンが発見された。フラーレン分子は炭素原子60個がサッカーボールのように五角形と六角形を形成しながら結合した球状の分子である。フラーレンはさらに、フラーレン分子どうしが( ⑨ )で結合した( ⑩ )を形成する。

1) 文章中の( ① )～( ⑩ )に適する語句を以下の(ア)～(ト)から選び、記号で答えよ。

- |           |          |          |             |
|-----------|----------|----------|-------------|
| (ア) 化合物   | (イ) 同素体  | (ウ) 同位体  | (エ) 分子間力    |
| (オ) 共有結合  | (カ) 水素結合 | (キ) 高い   | (ク) 低い      |
| (ケ) イオン結晶 | (コ) 金属結晶 | (サ) 非晶質  | (シ) 共有結合の結晶 |
| (ス) 分子結晶  | (セ) 2    | (ソ) 3    | (タ) 4       |
| (チ) 6     | (ツ) 正六角形 | (テ) 正四面体 | (ト) 正三角形    |

2) ダイヤモンドは電気を通さないが、黒鉛はよく通す。その理由について答えよ。

3) フラーレンの結晶はフラーレン分子が面心立方格子の構造をとっている。このとき、フラーレン結晶の単位格子中に炭素原子は何個含まれているか、整数値で答えよ。

4) 結晶状態で各フラーレン分子がたがいに接触するように配列している場合、フラーレン分子の直径は何nmになるか。単位格子の一辺の長さを1.41 nm、 $\sqrt{2}=1.41$ とし、有効数字3桁で答えよ。なお、フラーレン分子は、1つの剛体球とみなすものとする。

(2) 次の文章を読んで、続く問いに答えよ。

未開封の炭酸水が入ったペットボトルを炎天下の車内に放置すると、破裂するおそれがあるらしい。そのことを化学的な観点から、理論的に考察することにした。なお、気体はすべて理想気体とみなした。

容積 520 mL のペットボトルに、標準状態で 2.2 L の二酸化炭素が溶解した水 500 mL を入れ、残る 20 mL のスペース（空間 A）には窒素ガスを大気圧（ $1.0 \times 10^5$  Pa）と同じ圧力になるまで充填して密封した。この操作の間は温度を  $20^\circ\text{C}$  に保った。その後温度を  $60^\circ\text{C}$  まで上げ、十分な時間放置した。

$60^\circ\text{C}$ 、 $1.0 \times 10^5$  Pa で、水 1.0 L に二酸化炭素は標準状態に換算して 0.37 L 溶ける。 $60^\circ\text{C}$  における水の水蒸気圧は無視できるものとし、窒素は水に溶解せず、水の体積とペットボトルの容積は温度にかかわらず一定とする。

$60^\circ\text{C}$  における空間 A の二酸化炭素の分圧を  $P'$  [Pa]、水中に存在する二酸化炭素の物質量を  $n_W$  [mol] とした場合、ヘンリーの法則から、 $n_W = (\text{①}) \times P'$  が成立する。また、気体定数を  $R = 8.3 \times 10^3$  Pa·L/(mol·K) とした場合、空間 A に存在する二酸化炭素の物質量を  $n_A$  [mol] とすると、気体の状態方程式より  $n_A = (\text{②}) \times P'$  が成立する。

- 1) ①に当てはまる数値を有効数字 2 桁で答えよ。
- 2) ②に当てはまる数値を有効数字 2 桁で答えよ。
- 3) ペットボトルが破裂する危険性がある理由について、根拠となる数値とともに示せ。

(3) 次の文章を読んで、続く問いに答えよ。また、原子量は  $\text{Na}=23.0$ ,  $\text{Cl}=35.5$ ,  $\text{Ag}=107.9$  とし、 $\sqrt{2}=1.41$ ,  $\sqrt{5}=2.24$  とする。

銀  $\text{Ag}$  は、金や白金等とならんで化合物を作りにくい貴金属の1つであるが、貴金属の中では比較的化学変化しやすい。(a) 単体の  $\text{Ag}$  は酸化力の強い酸に溶解し、1価の銀イオン  $\text{Ag}^+$  となる。この  $\text{Ag}^+$  を含む水溶液に塩化物イオン  $\text{Cl}^-$  を含む水溶液を加えると塩化銀  $\text{AgCl}$  の (b) 白色沈殿、クロム酸イオン  $\text{CrO}_4^{2-}$  を含む水溶液を加えるとクロム酸銀  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  の (c) 有色沈殿 が生成する。(d) これらの沈殿生成反応を利用した水溶液中の塩化物イオン濃度を求める滴定方法がある。クロム酸カリウム  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  を指示薬として、塩化物イオンを含む水溶液を硝酸銀  $\text{AgNO}_3$  標準溶液で滴定すると、溶解度の小さい  $\text{AgCl}$  が先に沈殿していき、ほぼすべての  $\text{Cl}^-$  が沈殿した後、余剰量の  $\text{Ag}^+$  は  $\text{CrO}_4^{2-}$  と反応して  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  の有色沈殿が生じることで終点に分かる。この原理について、溶解度の点から考察することにした。

$\text{AgCl}$  の溶解度積  $K_{\text{sp}(\text{AgCl})} = 1.8 \times 10^{-10}$  ( $\text{mol/L}$ )<sup>2</sup>,  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  の溶解度積  $K_{\text{sp}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4)} = 1.0 \times 10^{-12}$  ( $\text{mol/L}$ )<sup>3</sup> として、 $0.010 \text{ mol/L}$  の  $\text{Cl}^-$  と  $0.0010 \text{ mol/L}$  の  $\text{CrO}_4^{2-}$  が共存している溶液に  $\text{AgNO}_3$  を加えたとする。 $\text{AgCl}$  の沈殿が生成するためには  $[\text{Ag}^+] > ( \text{①} ) \text{ mol/L}$ ,  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  の有色沈殿が生じるためには  $[\text{Ag}^+] > ( \text{②} ) \text{ mol/L}$  が必要とされる。これらのことから、先に水に対する溶解度の小さい  $\text{AgCl}$  が沈殿し、その後、余剰の  $\text{Ag}^+$  が  $\text{CrO}_4^{2-}$  と反応して  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  の有色沈殿となるため、滴定による定量方法に応用できることが示された。

この方法を用いて、しょう油に含まれる塩分(塩化ナトリウム  $\text{NaCl}$  相当量)を求めるため、下記の実験をおこなった。しょう油  $5.00 \text{ mL}$  を  $250 \text{ mL}$  メスフラスコにとり、標線まで蒸留水を加え、蓋をして混ぜた。この水溶液  $5.00 \text{ mL}$  をホールピペットでコニカルビーカーにとり、指示薬として  $10\%$   $\text{K}_2\text{CrO}_4$  水溶液を適量加えた後、 $0.100 \text{ mol/L}$  の  $\text{AgNO}_3$  標準溶液をビュレットで滴下し、沈殿物の色から  $3.00 \text{ mL}$  のときを終点と判断した。この結果から、このしょう油  $100 \text{ mL}$  に含まれる塩分は ( ③ )  $\text{g}$  となった。



- 1) 下線部(a)について, 単体の Ag と熱濃硫酸との化学反応式を答えよ。
- 2) 下線部(b)の沈殿を, アンモニア水またはチオ硫酸ナトリウム水溶液に溶解すると, 無色の水溶液となる。それぞれのイオン反応式と形成される錯イオンの名称を答えよ。
- 3) 下線部(c)の有色沈殿の色を答えよ。
- 4) 下線部(d)の方法の名称を答えよ。
- 5) ( ① ) および ( ② ) の数値をそれぞれ有効数字 2 桁で答えよ。ただし,  $\text{AgNO}_3$  を加えることによる溶液の体積変化は無視できるものとする。
- 6) ( ③ ) に当てはまる数値を有効数字 3 桁で答えよ。ただし, しょう油に含まれる  $\text{Cl}^-$  以外の成分はこの実験では反応しないものとする。

(4) 次の文章を読んで、続く問いに答えよ。

実験に使用する水は不純物が含まれていると実験値に影響を及ぼす可能性があるため、蒸留水や脱イオン水が利用される。脱イオン水は陽イオン交換樹脂および陰イオン交換樹脂に水道水などを通し、溶液中に含まれるイオンを除去した水である。( ① )イオン交換樹脂の一般的な例として、スチレンと *p*-ジビニルベンゼンが ( ② ) 重合した重合体を濃硫酸で処理した高分子化合物がある。この化合物を詰めたガラス管に水道水を通すと、水道水中の ( ① ) イオンが樹脂中の ( ③ ) 基の ( ④ ) と交換される。さらに、この溶液を ( ⑤ ) イオン交換樹脂に通すことで脱イオン水が得られる。

スチレンを含む合成高分子がいくつか知られている。スチレンとブタジエンを ( ② ) 重合させて得られる高分子化合物は ( A )。また、スチレンを単量体として ( ⑥ ) 重合した化合物がポリスチレンである。ポリスチレンのように主に長い鎖状の分子構造をもつ合成高分子は、<sub>(a)</sub>明確な融点をもたず、加熱すると<sub>(b)</sub>ある温度で変形し、また冷却すると再び硬化する性質をもつ合成樹脂で熱可塑性樹脂とよばれる。一方、低重合度のときは熱可塑性であるが、型に入れて加熱していくと、分子間に立体網目状の結合が生成し、硬化する樹脂があり、これを<sub>(c)</sub>熱硬化性樹脂とよぶ。

- 1) 文章中の ( ① ) ~ ( ⑥ ) に適する語句を答えよ。なお、( ④ ) についてはイオン式で示せ。
- 2)  $5.0 \times 10^{-2}$  mol/L の塩化カルシウム水溶液 40 mL を ( ① ) イオン交換樹脂に通した後、樹脂を脱イオン水で完全に洗浄した。この洗浄液も合わせて、溶出した液すべてを中和するのに  $1.0 \times 10^{-1}$  mol/L の水酸化ナトリウム水溶液は何 mL 必要か答えよ。有効数字 2 桁で示せ。

- 3) 文章中の ( A ) に適切な記述を以下の (ア)~(オ) から選び, 記号で答えよ。
- (ア) タイヤなどのゴムとして利用される
  - (イ) 吸水性が高く, 紙おむつなどに利用される
  - (ウ) 電気伝導性をもち, 高性能電池やコンデンサーに利用される
  - (エ) 微生物に分解される生分解性プラスチックとしてレジ袋などに利用される
  - (オ) 発泡スチロールなどの包装材料として利用される
- 4) 下線部(a)の理由を答えよ。
- 5) 下線部(b)の温度のことを何というか答えよ。
- 6) 以下の合成高分子のうち, 下線部(c)の樹脂に該当するものを以下の (ア)~(オ) から1つ選び, 記号で答えよ。
- (ア) ポリプロピレン
  - (イ) 塩化ビニル樹脂
  - (ウ) ポリエチレンテレフタレート
  - (エ) メラミン樹脂
  - (オ) ポリメタクリル酸メチル



2021年度 第1期学力入学試験・  
大学入学共通テスト併用型入学試験（A日程）  
問題訂正（正誤表）

【該当学類】 獣医学類

科目 生 物

生 5 ページ

4 行目

(誤) a) PCR法

(正) (a) PCR法

---

生 6 ページ

2～3 行目

(誤) 健康なヒトの腎臓に循環する血流量は、

(正) 健康なヒトの腎臓に循環する1分間の血流量は、